

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PCB (*Printed Circuit Board*)

PCB (*Printed Circuit Board*) papan berlapis tembaga yang digunakan untuk membuat jalur rangkaian elektronik. PCB ada beberapa jenis yaitu tergolong dari bahan yang digunakan untuk membuat PCB. Jenis PCB ada yang berbentuk double layer dan single layer. PCB berjenis double layer memiliki dua lapisan tembaga dan yang berjenis single layer hanya memiliki satu lapisan tembaga. PCB yang digunakan pada umumnya adalah yang terbuat dari bahan pertinak dan berjenis single layer. PCB dengan jenis bahan pertinak ini rata-rata memiliki ketebalan tembaga 0,035 mm- 0,06 mm. Sedangkan PCB dengan jenis lain yaitu terbuat dari bahan fiber dengan ketebalan tembaga lebih dari 0,06 mm. Ketebalan tembaga ini mempengaruhi kualitas jalur rangkaian dan proses pelarutan PCB.



(a) PCB Jenis Bahan Pertinak



(b) PCB Jenis Bahan Fiber

Gambar 2.1 Jenis Papan PCB

(Sumber : Dookumentasi Penulis)

2.2 Sejarah Operating Sistem Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang buat menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat

peranti lunak untuk ponsel. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.

Di dunia ini terdapat dua jenis distributor sistem operasi Android. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari Google atau Google Mail Services (GMS), seperti yang terdapat pada smartphone NEXUS keluaran google yang bekerja sama dengan vendor smartphone HTC, dan kedua adalah yang benar-benar bebas distribusinya tanpa dukungan langsung Google atau dikenal sebagai Open Handset Distribution (OHD), jenis yang kedua ini jenis-jenis yang banyak terdapat pada smartphone android di pasaran.

2.2.1 Android Versi 1.1

Pada 9 Maret 2009. Android versi ini dilengkapi dengan pembaruan estetis pada aplikasi, jam alarm, voice search (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail, dan pemberitahuan email.

2.2.2 Android Versi 1.5 *Cupcake*

Pada pertengahan Mei 2009. Terdapat beberapa pembaruan termasuk juga penambahan beberapa fitur dalam seluler versi ini yakni kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mengunggah video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, dukungan Bluetooth A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke headset Bluetooth, animasi layar, dan keyboard pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.



Gambar 2.2 Andorid Versi 1.5

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.3 Android Versi 1.6 *Donut*

Pada September 2009 dengan menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibanding sebelumnya, penggunaan baterai indikator dan kontrol applet VPN. Fitur lainnya adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus; kamera, camcorder dan galeri yang dintegrasikan; CDMA / EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan Text-to-speech engine; kemampuan dial kontak teknologi text to change speech (tidak tersedia pada semua ponsel pengadaan resolusi VWGA.



Gambar 2.3 *Android* Versi 1.6

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.4 *Android* versi 2.0/2.1 *Eclair*

Pada 3 Desember 2009 perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalan hardware, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan browser baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan flash untuk kamera 3,2 MP, digital Zoom, dan Bluetooth 2.1.



Gambar 2.4 *Android* Versi 2.0/2.1

(sumber: Iradewa :2015)

2.2.5 Android versi 2.2 *froyo*

Pada 20 Mei 2010 Perubahan-perubahan umumnya terhadap versi-versi sebelumnya antara lain dukungan Adobe Flash 10.1, kecepatan kinerja dan aplikasi 2 sampai 5 kali lebih cepat, integrasi V8 JavaScript engine yang dipakai Google Chrome yang mempercepat kemampuan rendering pada browser, pemasangan aplikasi dalam SD Card, kemampuan WiFi Hotspot portabel, dan kemampuan auto update dalam aplikasi Android Market.



Gambar 2.5 Android Versi 2.2

(sumber: Iradewa :2015)

2.2.6 Android d versi 2.3 *Gingerbread*

Pada 6 desember 2010 perubahan-perubahan umum yang didapat dari Android versi ini antara lain peningkatan kemampuan permainan (gaming), peningkatan fungsi copy paste, layar antar muka (User Interface) didesain ulang, dukungan format video VP8 dan WebM, efek audio baru (reverb, equalization, headphone virtualization, dan bass boost), dukungan kemampuan Near Field Communication (NFC), dan dukungan jumlah kamera yang lebih dari satu.



Gambar 2.6 *Android* Versi 2.3

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.7 *Android* versi 3.0 *honeycomb*

Android Honeycomb dirancang khusus untuk tablet. Android versi ini mendukung ukuran layar yang lebih besar. User Interface pada Honeycomb juga berbeda karena sudah didesain untuk tablet. Honeycomb juga mendukung multi prosesor dan juga akselerasi perangkat keras (hardware) untuk grafis. Tablet pertama yang dibuat dengan menjalankan Honeycomb adalah Motorola Xoom.



Gambar 2.7 *Android* Versi 3.0/3.1

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.8 *Android* versi 4.0 *ice cream sandwich*

Android versi yang terbaru, dirilis pada 19 oktober 2011, membawa fitur Honeycomb yang dikhususkan penggunaannya pada tablet untuk smartphone dan menambahkan fitur baru termasuk membuka kunci dengan pengenalan wajah, jaringan data pemantauan penggunaan dan kontrol, terpadu kontak jaringan sosial,

perangkat tambahan fotografi, mencari email secara offline, dan berbagi informasi dengan menggunakan NFC.



Gambar 2.8 *Android Versi 4.0*

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.9 Android versi 4.1 *Jelly Bean*

Android Jelly Bean yang diluncurkan pada acara Google I/O lalu membawa sejumlah keunggulan dan fitur baru. Penambahan baru diantaranya meningkatkan input keyboard, desain baru fitur pencarian, UI yang baru dan pencarian melalui Voice Search yang lebih cepat. Tak ketinggalan Google Now juga menjadi bagian yang diperbarui. Google Now memberikan informasi yang tepat pada waktu yang tepat pula. Salah satu kemampuannya adalah dapat mengetahui informasi cuaca, lalu-lintas, ataupun hasil pertandingan olahraga. Sistem operasi Android Jelly Bean 4.1 muncul pertama kali dalam produk tablet Asus, yakni Google Nexus 7. Fitur photo sphere untuk panorama, daydream sebagai screensaver, power control, lock screen widget, menjalankan banyak user (dalam tablet saja), widget terbaru. Android 4.2 Pertama kali dikenalkan melalui LG Google Nexus 4.



Gambar 2.9 *Android Versi 4.1*

(sumber: Iradewa: 2015)

2.2.10 Android Versi 4.4 *KitKat*

Kehadiran Android kitkat merupakan peluncuran produk OS anyar yang diluncurkan pada 4 september 2013, sebelumnya banyak kabar beredar jikalau Android akan meluncurkan OS baru yang bernama Android Key Lime Pie namun setelah di analalisa tidak sesuai dengan ejaan orang umum, sehingga namanya diganti dengan OS Android KitKat yang sebagian besar orang sudah familiar dengan itu seperti yang dilangsing BBC dalam wawancaranya dengan John Lagerling selaku perwakilan dari google.

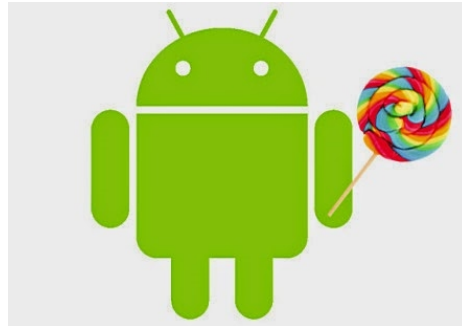


Gambar 2.10 *Android Versi 4.4 (KitKat)*

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.11 Android Versi *Lollipop*

Di Android versi L yang katanya merupakan ‘Lollipop’, Google lebih memfokuskan pada sisi desain dan performa. Dari segi performa, Android L sudah mensupport prosesor 64 bit dan juga Android L memiliki runtime, grafis dan daya tahan baterai yang lebih baik dibanding Android versi sebelumnya. Sebagai catatan bahwa dalam jangka waktu 3 tahun ini Google hanya menerbitkan versi Android baru dengan perubahan kecil saja, yaitu pada Android Ice Cream Sandwich hingga Android Kitkat. Sedangkan pada Android L ini Google akan melakukan perubahan besar yang di dalamnya terdapat berbagai macam fitur-fitur baru. Kita nantikan saja kemunculan Android L ini, yang katanya akan dilaunching pada akhir 2014 ini.



Gambar 2.11 *Android Versi Lollipop*

(sumber: Iradewa : 2015)

2.2.12 *Android Versi 6.0 Marshmallow*

Android 6.0 *Marshmallow* merupakan pemutakhiran yang akan datang untuk sistem operasi telepon genggam Android, kemungkinan besar akan dirilis pada Q3 2015, dengan pratayang ketiga dan terakhir dirilis pada tanggal 17 Agustus 2015. Pertama diperkenalkan di Google I/O pada tanggal 28 Mei 2015, Marshmallow terutama akan berfokus pada perbaikan inkremental dan penambahan fitur lainnya. Android Marshmallow memperkenalkan model izin yang didesain ulang sekarang ada hanya delapan kategori izin, dan aplikasi yang tidak lagi secara otomatis diberikan semua hak akses mereka ditentukan pada waktu instalasi. Sebuah sistem opt-in sekarang digunakan, di mana pengguna akan diminta untuk memberikan atau menolak izin individu (seperti kemampuan untuk mengakses kamera atau mikrofon) untuk aplikasi ketika mereka dibutuhkan. Marshmallow juga memiliki skema manajemen daya baru bernama *Doze* yang mengurangi tingkat aktivitas aplikasi latar belakang saat perangkat menentukan bahwa itu tidak sedang aktif ditangani oleh pengguna, yang, menurut Google, menggandakan pemakaian baterai perangkat. Android Marshmallow memberikan dukungan asli untuk pengenalan sidik jari, memungkinkan penggunaan sidik jari untuk membuka perangkat dan otentikasi Play Store dan pembelian Android Pay.



Gambar 2.12 Android Versi 6.0 Marshmallow

(sumber: Iradewa : 2015)

2.3 Fitur yang tersedia di *Android*

- a. **Kerangka aplikasi:** itu memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
- b. **Dalvik mesin virtual:** mesin virtual dioptimalkan untuk perangkat telepon seluler.
- c. **Grafik:** grafik di 2D dan grafis 3D berdasarkan pustaka OpenGL.
- d. **SQLite:** untuk penyimpanan data.
- e. **Mendukung media:** audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
- f. **GSM, Bluetooth, EDGE, 3G, 4G dan WiFi** (tergantung piranti keras)
- g. **Kamera, Global Positioning System (GPS), kompas, NFC dan accelerometer** (tergantung piranti keras).

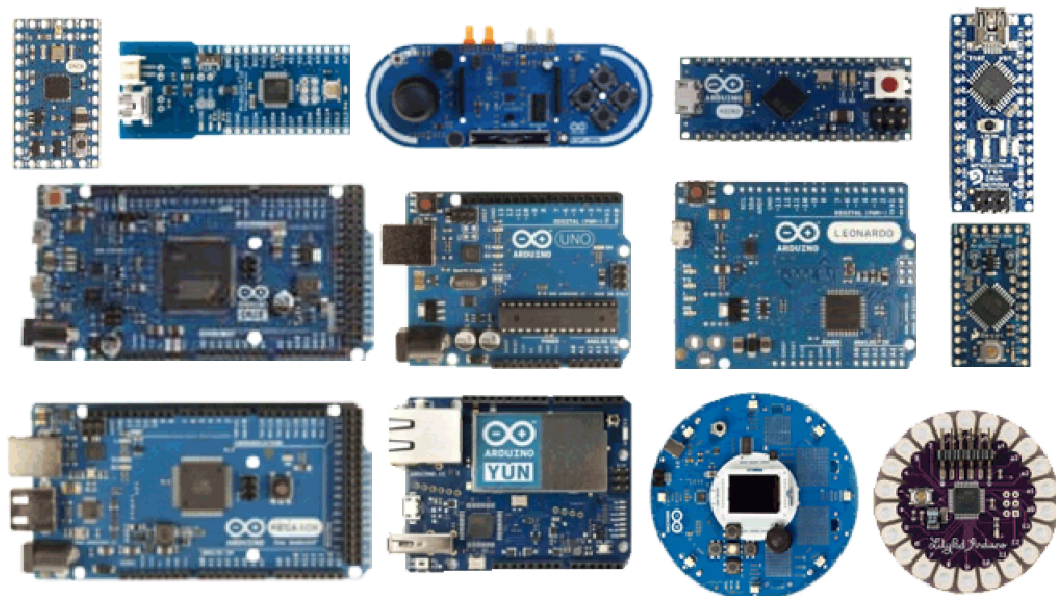
2.4 Sejarah Arduino

Arduino dikembangkan dari thesis Hernando Barragan pada tahun 2004, seorang mahasiswa asal Kolombia. Judul thesisnya yaitu “Arduino-Revolusi Open Hardware”. Arduino diawali di ruang kelas *Interactive Design Institute* di Ivrae (IDII), pada tahun 2005 di Ivrae Italia. Arduino ditemukan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan tujuan awal yaitu untuk membantu para siswa membuat perangkat desain dan interaksi dengan harga yang murah dibandingkan dengan perangkat lain yang tersedia pada saat itu, seperti bASIC Stamp yang harganya cukup mahal bagi pelajar pada saat itu.

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat open source, dimana desain skematik dan PCB bersifat open source, sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Board Arduino menggunakan *Chip/IC* mikrokontroler Atmel AVR. Contohnya Arduino NG or older w/Atmega8 (Severino), Arduino Duemilanove or Nano w/Atmega328, Arduino Uno, Arduino Mega2560, dan lain-lain.

2.4.1 Pengenalan *Board* Arduino

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Arduino dapat digunakan “mendeteksi” lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor contohnya cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban dan dapat “mengendalikan” peralatan sekitarnya contohnya lampu, berbagai jenis motor, dan aktuator lainnya.

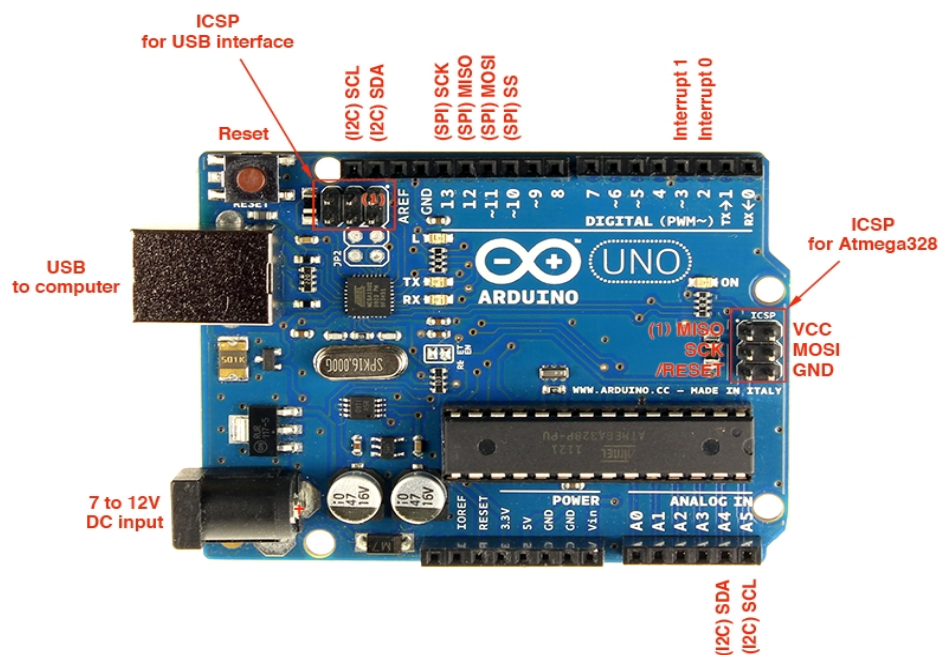


Gambar 2.13 Berbagai Macam Board Arduino

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:18))

2.4.2 Board Arduino Uno

Board Arduino Uno menggunakan Atmega328. Secara umum posisi/letak pin-pin terminal I/O pada berbagai Board Arduino posisinya sama dengan posisi/letak pin-pin terminal I/O dari arduino UNO yang mempunyai 14 pin Digital yang dapat diset sebagai Input/Output (beberapa diantaranya mempunyai fungsi ganda), 6 pin Input Analog.



Gambar 2.14 Board Arduino Uno

(sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:24))

a. USB to Computer

Digunakan untuk koneksi ke komputer atau alat lain menggunakan komunikasi serial RS-232 standard. Bekerja ketika JP0 dalam posisi 2-3.

b. DC1, 2.1mm Power Jack

Digunakan sebagai sumber tegangan (catu daya) dari luar, sudah terdapat regulator tegangan yang dapat meregulasi masukan tegangan antara +7V sampai 18V (masukan tegangan yang disarankan antara +9V sampai dengan +12V). Pin 9V dan 5V dapat digunakan sebagai sumber ketika diberi sumber tegangan dari luar.

c. ICSP, 2x3 Pinheader

Untuk memprogram *bootloader* ATmega atau memprogram Arduino dengan software lain, berikut ini keterangan fungsi tiap pin :

Tabel 2.1 Keterangan pin ICSP pada Arduino Uno

1	MISO	+5	2
3	SCK	MOSI	4
5	RST	GND	6

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:25))

d. JP0, 3 Pin Jumper

Ketika posisi 2-3, board pada keadaan serial *enabled* (X1 *connector* dapat digunakan). Ketika posisi 1-2 board pada keadaan serial *disabled* (X1 *connector* tidak berfungsi) dan eksternal *pull-down* resistor pada pin0 (RX) dan pin1 (TX) dalam keadaan aktif, resistor *pull-down* untuk mencegah noise dari RX.

e. JP4

Ketika pada posisi 1-2, board dapat mengaktifkan fungsi *auto-reset* yang berfungsi ketika *meng-upload* program pada board tanpa perlu menekan reset S1

f. S1

Merupakan *push button* yang berfungsi sebagai tombol **reset**.

g. LED

POWER led :menyalakan ketika arduino dinyalakan dengan diberi tegangan dari DC1

RX led :berkedip ketika menerima data melalui komputer lewat komunikasi serial

L led :terhubung dengan digital pin13. Berkedip ketika bootloading

h. Digital Pinout IN/OUT

8 digital pin inputs/outputs :pin 0-7 (terhubung pada PORT D dari ATMEGA). Pin-0 (RX) dan PIN-1 (TX) dapat digunakan sebagai pin komunikasi. Untuk ATmega 168/328 pin 3,5 dan 6 dapat digunakan sebagai output PWM. Enam (6) pin inputs/outputs digital: pin 8-13 (terhubung pada PORT B). Pin10(SS), pin11(MOSI), pin12(MISO), pin13(SCK) yang bisa digunakan sebagai SPI (*Serial Peripheral Interface*). Pin 9,10, dan 11 dapat digunakan sebagai output PWM untuk ATmega8 dan ATmega168/328.

i. Analog Pinout INPUT

Enam (6) analog input analog : pin 0-5(A0-A5) (terhubung pada PORT C). Pin4(SDA) dan pin5(SCL) yang dapat digunakan sebagai 12C (*two-wire serial bus*). Pin Analog ini dapat digunakan sebagai pin digital14 (A0) sampai pin digital pin19 (A5).

2.4.3 Bahasa Pemrograman Arduino

Arduino menggunakan pemrograman dengan bahasa C. Struktur setiap program Arduino (biasa disebut sketch) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada.

Setup () {}

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

Void loop () {}

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan lagi satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (power) dilepaskan.

Syntax

Berikut ini adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

a. `//` (komentar satu baris)

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

b. `/* */` (komentar banyak baris)

Jika anda punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak diantara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

c. `{ }` (kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan)

d. `;` (titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruktur untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

a. `int` (integer)

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

b. `long` (long)

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari -2,147,483,648 dan 2,147,483,647.

c. `boolean` (boolean)

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai TRUE (benar) atau FALSE (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

d. float (float)

Digunakan untuk angka desimal (floating point). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari $-3.4028235E+38$ dan $3.4028235E+38$.

e. char (character)

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' =65). Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana)

a. = (sama dengan)

Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain (misalnya : $x = 10 * 2$, x sekarang sama dengan 20).

b. % (persen)

Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka dengan angka yang lain (misalnya : $12 \% 10$, ini akan menghasilkan angka 2).

c. + (plus)

Penjumlahan

d. * (bintang)

Perkalian

e. / (garis miring)

Pembagian

Operator Pembandingan

Digunakan untuk membandingkan nilai logika.

a. ==

Sama dengan (misalnya : $12 == 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 == 12$ adalah TRUE (benar)).

b. !=

Tidak sama dengan (misalnya : $12 \neq 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 \neq 12$ adalah FALSE (salah))

c. <

Lebih kecil dari (misalnya : $12 < 10$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 < 14$ adalah TRUE (benar)).

d. >

Lebih besar dari (misalnya : $12 > 10$ adalah TRUE (benar) atau $12 > 12$ adalah FALSE (salah) atau $12 > 14$ adalah FALSE (salah)).

Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah beberapa elemen dasar pengaturan :

a. If..else

format yang diberikan :

```
if(kondisi) { }
else if(kondisi) { }
else { }
```

Dengan struktur seperti diatas program akan menjalankan kode yang ada didalam kurung kurawal jika kondisinya TRUE, dan jika tidak (FALSE) maka akan diperiksa apakah kondisi pada else if dan jika kondisinya FALSE maka kode pada else yang akan dijalankan.

b. For

Format yang diberikan :

```
For (int i =0;i < #pengulangan; i++) { }
```

Digunakan bila anda ingin melakukan pengulangan kode didalam kurung kurawal beberapa kali, ganti #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan perhitungan ke atas dengan i++ atau ke bawah dengan i-.

Digital

a. Pin Mode(pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah INPUT atau OUTPUT.

b. Digital Write (pin,value)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai OUTPUT, pin tersebut dapat dijadikan HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

c. Digital Read (pin)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai INPUT maka anda dapat menggunakan kode ini untuk mendapatkan nilai pin tersebut apakah HIGH (ditarik menjadi 5 volts) atau LOW (diturunkan menjadi ground).

Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi didalam alam analog (menggunakan trik). Berikut ini cara untuk menghadapi hal yang bukan digital.

a. Analog Write (pin, value)

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (pulse width modulation) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup (on) atau mati (off) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. Value (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~5V)

b. Analog Read(pin)

Ketika pin analog ditetapkan sebagai INPUT anda dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluaran berupa angka antara 0 (untuk 0 volts) dan 1024 (untuk 5 volts).

2.5 *Bluetooth*

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical). Bluetooth dapat dipakai untuk melakukan komunikasi data diantara peralatan dengan jarak jangkauan yang cukup jauh. Besarnya jarak jangkauan tergantung pada kelas Bluetooth. Dalam transceiver Bluetooth ada tiga kelas pembagian daya yaitu :

- a. Daya kelas 1 beroperasi antara 100 mW (20 dBm) dan 1mW (0dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan yang jauh hingga mencapai 100 m.
- b. Daya kelas 2 beroperasi antara 2,5 mW (4dBm) dan 0,25mW (-6dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan hingga mencapai 10m.
- c. Daya kelas 3 beroperasi pada 1 mW (0dBm), dirancang untuk perangkat dengan jangkauan pendek atau sekitar 1 m.

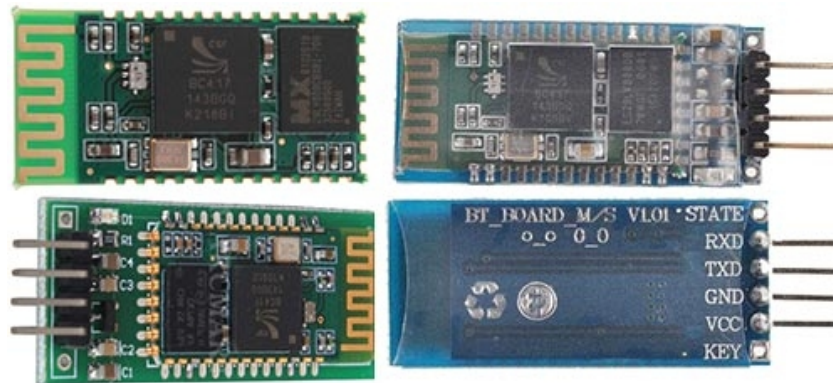


Gambar 2.15 Logo Bluetooth

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:137))

2.5.1 *Interfacing dengan Modul Bluetooth*

Beberapa jenis modul *bluetooth* dapat kita jumpai di pasaran Modul *Bluetooth* tipe HC-03, HC-04, HC-05, HC-06.

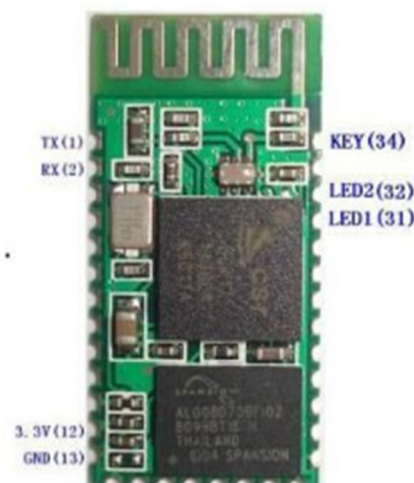


Gambar 2.16 Modul Bluetooth tipe HC-03,HC-04, HC-05, HC-06

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:137))

2.5.2 Modul Bluetooth HC-05

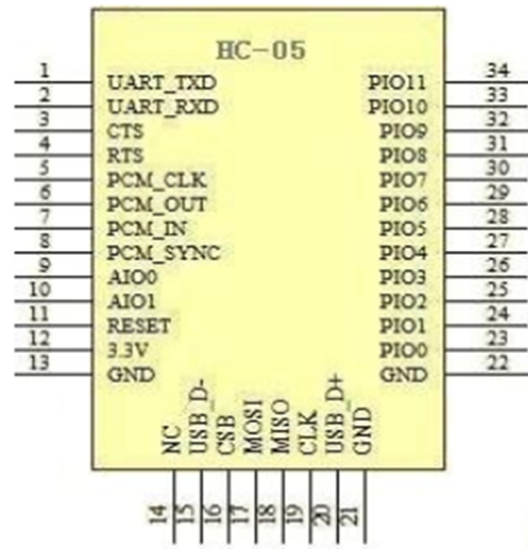
Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh *modul bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. *Modul bluetooth* HC-05 merupakan salah satu *modul bluetooth* yang dapat ditemukan di pasaran dengan harga yang relatif murah. *Modul bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda.



Gambar 2.17 Module Bluetooth HC-05

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015))

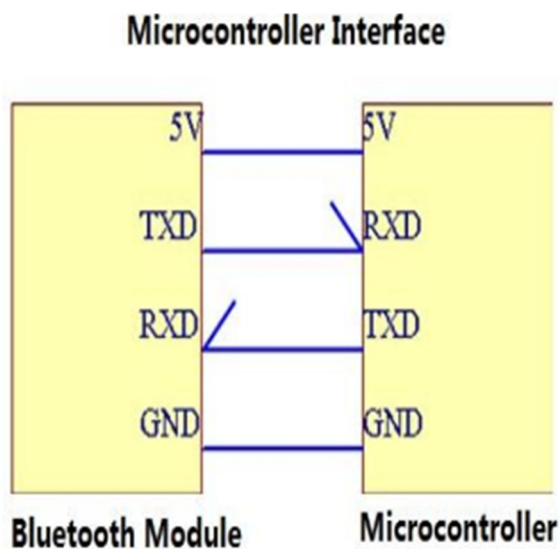
Modul bluetooth HC-05 dengan supply tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 *modul bluetooth* sebagai VCC. Pin 1 pada *modul bluetooth* sebagai *transmitter*. Kemudian pin 2 pada *bluetooth* sebagai *receiver*. Berikut merupakan konfigurasi pin *bluetooth* HC-05.



Gambar 2.18 Konfigurasi Pin HC-05

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015))

Berikut merupakan *Bluetooth –to-Serial-Module* HC-05



Gambar 2.19 Bluetooth –to-Serial-Module HC-05

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015))

Konfigurasi pin *modul bluetooth* HC-05

Tabel 2.2 Konfigurasi pin Module Bluetooth HC-05

No.	Nomor Pin	Nama	Fungsi
1.	Pin 1	Key	-
2.	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3.	Pin 3	GND	Groud tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	-

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:137))

Module Bluetooth HC-05 merupakan module bluetooth yang bisa menjadi *slave* ataupun *master* hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan *pairing* keperangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan *pairing* ke *module bluetooth* HC-05. Untuk mengeset perangkat *bluetooth* dibutuhkan perintah-perintah *AT command* yang mana perintah *AT Command* tersebut akan direspon oleh perangkat *bluetooth* jika *modul bluetooth* tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain.

Tabel 2.3 AT Command Module Bluetooth HC-05

No	Perintah	Kirim	Terima	Keterangan
1.	Test Komunikasi	AT	ON	-
2.	Ganti Nama Bluetooth	AT+NAMEnamaBT	OKnamaBT	-
3.	Ubah Pin Code	AT+PINxxxx	OKsetpin	Xxxx digit key
4.	Ubah Baudrate	AT+BAUD1 AT+BAUD2 AT+BAUD3 AT+BAUD4 AT+BAUD5 AT+BAUD6	OK1200 OK2400 OK4800 OK9600 OK19200 OK38400	1——1200 2——2400 3——4800 4——9600 5——19200 6——38400 7——57600 8——115200

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015))

2.6 Motor Servo

Untuk menggerakkan bak pelarut maka dibutuhkan satu buah motor servo. Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem *closed feedback* di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Untuk menggerakkan motor servo kita hanya mengirimkan pulsa PWM (*Pulse Width Modulation*). Bila diberikan pulsa dengan besar 1.5 ms mencapai gerakan 90 derajat, maka bila kita berikan data kurang dari 1.5 ms maka posisi mendekati 0 derajat dan bila kita berikan data lebih dari 1.5 ms maka posisi mendekati 180 derajat. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Walau demikian, untuk beberapa keperluan tertentu, motor servo dapat dimodifikasi agar bergerak kontinyu. Pada robot, motor ini sering digunakan untuk bagian kaki, lengan atau bagian-bagian lain yang mempunyai gerakan terbatas dan membutuhkan torsi cukup besar.

Motor servo mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan duty cycle sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.

Salah satu servo yang sering digunakan adalah servo standar tipe HS 322-HD. Servo ini keluaran dari Hitec dengan kemampuan rotasi putaran dari 0 derajat sampai 180 derajat.



Gambar 2. 20 Motor servo standar jenis HS-322 HD

(Sumber : Slamet (2010))

2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

Layar LCD merupakan suatu media penampilan data yang sangat efektif dan efisien dalam penggunaannya. Untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD diperlukan beberapa rangkaian tambahan. Untuk lebih memudahkan para pengguna, maka beberapa perusahaan elektronik menciptakan modul LCD. Modul LCD memiliki 3 jalur kontrol yang bernama RS, R/W, dan E. RS digunakan untuk memberitahukan kepada LCD apakah data yang diberikan adalah kata intruksi, RS harus dibuat 0, sedangkan untuk mengirimkan data RS harus berlogika 1.



Gambar 2.21 LCD (Liquid Crystal Display) 16x2

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:110))

LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan *Microcontroller* yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.

2.7.1 Fungsi Pin-Pin LCD

Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas *backlighting* memiliki 16 pin yang terdiri 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16 x 2 dapat digunakan secara maksimal 1 untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh *Microcontroller*.

Tabel 2.4 Fungsi Pin-Pin LCD

<i>Pin No</i>	<i>Function</i>	<i>Name</i>
1	Ground (0V)	Ground
2	Supply voltage; 5V (4.7V – 5.3V)	Vcc
3	Contrast adjustment; through a variable resistor	V _{EE}
4	Selects command register when low; and data register when high	Register Select
5	Low to write to the register; High to read from the register	Read/write
6	Sends data to data pins when a high to low pulse is given	Enable
7	8-bit data pins	DB0
8		DB1
9		DB2
10		DB3
11		DB4
12		DB5
13		DB6
14		DB7
15	Backlight V _{CC} (5V)	Led+
16	Backlight Ground (0V)	Led-

(Sumber : Ardianto, Heri dan Aan Darmawan (2015:110))

a. Pin 1 dan 2

Merupakan sambungan catu daya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan *positif* catu daya, Vss pada 0V atau *ground*. Meskipun data menentukan catu 5 Vdc (hanya pada beberapa mA), menyediakan 6V

dan 4,5 V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3V cukup untuk beberapa modul.

b. Pin 3

Pin 3 merupakan pin kontrol Vee, yang digunakan untuk mengatur kontras *display*. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa dirubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkatan kontras *display* sesuai dengan kebutuhan, pin ini dapat dihubungkan dengan *variabel resistor* sebagai pengatur kontras.

c. Pin 4

Pin 4 merupakan *Register Select* (RS), masukan yang pertama dari tiga command control input. Dengan membuat RS menjadi high, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.

d. Pin 5

Read/Write (R/W), untuk memfungsikan sebagai perintah *write* maka R/W *low* atau menulis karakter ke modul. R/W *high* untuk membaca data karakter atau informasi status dari register-nya.

e. Pin 6

Enable (E), input ini digunakan untuk transfer aktual dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke *display*, data ditransfer hanya pada perpindahan *high* atau *low*. Tetapi ketika membaca dari *display*, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari *low* ke *high* dan tetap tersedia hingga sinyal *low* lagi.

f. Pin 7-14

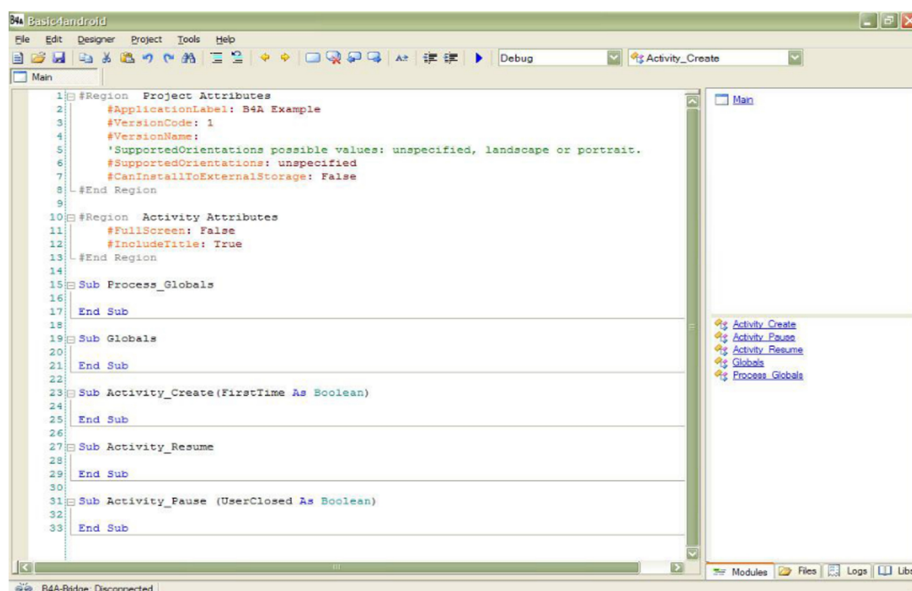
Pin 7 sampai 14 adalah delapan jalur data/*data bus* (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari *display*.

g. Pin 16

Pin 16 dihubungkan kedalam tegangan 5 Volt untuk memberi tegangan dan menghidupkan lampu latar/*Back Light* LCD.

2.8 Pengenalan IDE Basic4Android

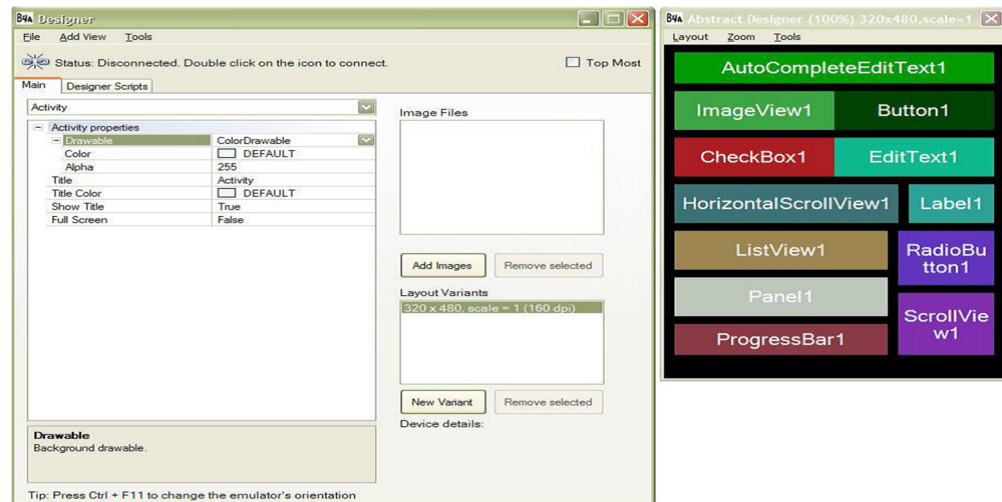
Basic4Android adalah *development tool* sederhana yang *powerful* untuk membangun aplikasi Android. Bahasa Basic4Android mirip dengan bahasa Visual Basic dengan tambahan dukungan untuk objek. Aplikasi Android (APK) yang dicompile oleh Basic4Android adalah aplikasi Android native/asli dan tidak ada *extra runtime* seperti di Visual Basic yang ketergantungan file `msvbvm60.dll`, yang pasti aplikasi yang dicompile oleh Basic4Android adalah *No Dependencies* (tidak ketergantungan file oleh lain). IDE Basic4Android hanya fokus pada development Android.



Gambar 2.22 Tampilan Basic4Android

(sumber :Pramono, AW (2014)

Basic4Android termasuk *designer* GUI untuk aplikasi Android yang powerful dengan dukungan Built-in untuk multiple screens dan orientations, serta tidak dibutuhkan lagi penulisan XML yang rumit.



Gambar 2.23 Tampilan *designer* GUI

(sumber :Pramono, AW (2014)

Basic4Android memiliki kekayaan dalam satuan libraries (perpustakaan) yang membuatnya menjadi lebih mudah untuk mengembangkan macam-macam aplikasi Android yang advanced. Library-nya adalah:

- a. SQL databases
- b. GPS
- c. Serial ports (Bluetooth)
- d. Camera
- e. XML parsing
- f. Web services (HTTP)
- g. Services (background tasks)
- h. JSON
- i. Animations
- j. Network (TCP and UDP)
- k. Text To Speech (TTS)
- l. Voice Recognition
- m. WebView
- n. AdMob (ads)
- o. Charts
- p. OpenGL
- q. Graphics

